

# INSTITUTO SUPERIOR de ENGENHARIA de LISBOA

## Licenciatura em Engenharia Informática e Multimédia

### 2.º Semestre Letivo 2021/2022

#### Computação Física

#### 3.º Trabalho Prático

**Objetivos:** Estudo da arquitetura Arduino e de sensores digitais de temperatura, de pressão atmosférica e de aceleração e de um *display* alfanumérico. Protocolo de comunicação I<sup>2</sup>C, para a comunicação entre o Arduino e dispositivos com esse tipo de interface. Protocolo de comunicação série, para a comunicação entre o Arduino e um computador. Desenho de diagramas de atividades e respetiva implementação com autómatos não bloqueantes. Integração da aplicação Arduino com uma aplicação num computador, usando a linguagem Python.

#### Parte I

Projete uma estação meteorológica, com informação da temperatura, pressão atmosférica e altitude, mostradas num *display*. Para a medição das grandezas físicas, utilize o sensor BMP180. A informação da estação meteorológica deve ser mostrada, a cada 10 segundos, no *display* de 2 linhas de 16 caracteres com interface I<sup>2</sup>C.

**Opção de melhoramento:** a estação poderá ter também a capacidade, de uma forma simples, de monitorizar a atividade sísmica. Na monitorização sísmica, utilize o sensor LSM303D. No caso de deteção da ocorrência de sismo, deve de imediato ser gerado um alarme, mostrando uma mensagem a piscar no *display*, que substitui o texto habitual da estação meteorológica.

1. Construa o diagrama de ligações dos sensores e do *display* ao Arduino;
2. Desenhe o diagrama de atividades para operar com o sensor BMP180 (opcionalmente, também com o sensor LSM303D, para a medição da aceleração);
3. Implemente os diagramas de atividades com autómatos não bloqueantes;
4. Implemente o sistema completo no Arduino.

#### Parte II

Desenhe um painel de afixação *outdoor*, que inclui a estação meteorológica, com capacidade de refrescar informação a cada 10 segundos, acerca da temperatura, pressão atmosférica e altitude. Para este efeito, o painel *outdoor* é um monitor dum PC, onde a informação deve ser visualizada graficamente, de uma forma imaginativa e apelativa, a partir duma aplicação desenvolvida em Python.

**Opção de melhoramento:** Se o painel tiver capacidades de monitorização sísmica, em caso de atividade deste género, deve ser afixada uma mensagem de alarme sugestiva, que capte a atenção dos transeuntes.

5. Implemente a aplicação do painel de afixação da estação meteorológica (e, opcionalmente, do alarme de atividade sísmica), utilizando a interface gráfica do Python;

6. Realize o painel *outdoor* da estação meteorológica (e, opcionalmente, do alarme de atividade sísmica), incluindo a aplicação Python, integrada com a aplicação Arduino.

**Nota:** Ao total de melhoramentos opcionais, por via da utilização do acelerómetro LSM303D no trabalho prático, corresponderá um acréscimo máximo de 5 valores na nota final do trabalho.

Este trabalho tem a duração de **4 sessões práticas** e é realizado em grupo, fazendo parte da avaliação prática da disciplina.

Os docentes,  
Carlos Carvalho, Jorge Pais e Manfred Niehus